

METHOD AND DEVICE FOR PROCESSING INPUT PICTURE

Publication number: JP10003542

Publication date: 1998-01-06

Inventor: JAMES HEDORII WILKINSON

Applicant: SONY UK LTD

Classification:

- international: **H04N7/30; G06T5/20; G06T9/00; H04N5/14; H04N7/26; H04N7/30; G06T5/20; G06T9/00; H04N5/14; H04N7/26; (IPC1-7): G06T5/20; H04N7/30**

- European: **H04N7/26H30; H04N5/14**

Application number: JP19970059417 19970313

Priority number(s): GB19960005870 19960320

Also published as:



US5920652 (A1)

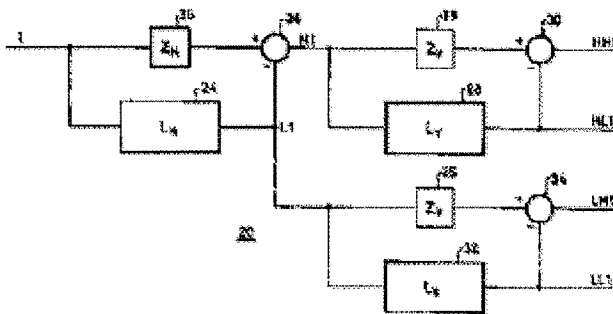
GB2311431 (A)

Report a data error here

Abstract of JP10003542

PROBLEM TO BE SOLVED: To recombine output frames without generating asymmetrical distortion in a picture in dividing an input frame into various different spatial frequency band width components by repeating filtering and subtraction steps for an output frame having both low horizontal and vertical frequency bands and generating logarithmically divided output frames.

SOLUTION: An input picture signal I is horizontally filtered by a low pass filter 24 to generate a signal L1. The signal L1 is subtracted from the signal I by a subtraction circuit 26 to generate a signal H1. The picture signals L1, H1 are video signals having maximum resolution similarly to the signal I. Then a signal HL1 is generated by filtering the signal H1 by a filter 28 and subtracted from the signal H1 by a subtraction circuit 30 to generate a signal HH1. A signal LL1 is similarly generated by a filter 32 and subtracted from the signal L1 by a subtraction circuit 34 to generate a signal LH1.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-3542

(43)公開日 平成10年(1998) 1月6日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 6 T 5/20

G 0 6 F 15/68

4 0 0 A

H 0 4 N 7/30

H 0 4 N 7/133

Z

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平9-59417

(22)出願日 平成9年(1997) 3月13日

(31)優先権主張番号 9 6 0 5 8 7 0 : 6

(32)優先日 1996年3月20日

(33)優先権主張国 イギリス (G B)

(71)出願人 593081408

ソニー・ユナイテッド・キングダム・リミ
テッドSony United Kingdom
Limitedイギリス国 サリー, ウェブリッジ, プ
ルックランズ, ザ ハイツ (番地なし)(72)発明者 ジェームズ ヘドリー ウィルキンソン
イギリス国 ハンプシャー, タッドリー,
ハンプル ドライブ 17

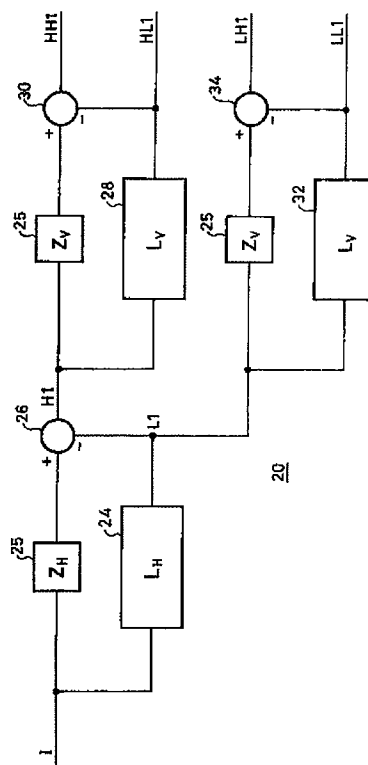
(74)代理人 弁理士 松隈 秀盛

(54)【発明の名称】 入力画像処理方法及び装置

(57)【要約】

【課題】 再構成に際し画像に非対称歪みを生じないよう入力フレームを異なる空間周波数帯域に分割すること。

【解決手段】 入力フレームを一方向においてフィルタリングして所定ピクセル数の第1出力フレームを生成する。第1出力フレームは、入力フレームの上記一方向における高空間周波数と低空間周波数の一方のみを有する。この第1出力フレームを入力フレームから減じて所定ピクセル数の第2出力フレームを生成する。第2出力フレームは、入力フレームの上記一方向における高空間周波数と低空間周波数の他方を有する。



本発明を実施した装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定ピクセル数の入力フレームを複数の出力フレームに変換して入力画像を処理する方法であって、該複数の出力フレームの各空間周波数スペクトルは、上記入力フレームの空間周波数スペクトルの所定周波数帯域夫々の空間周波数スペクトルであり、

上記所定ピクセル数の第1の出力フレームを生成するために上記入力フレームを一方向においてフィルタリングするステップであって、上記第1出力フレームは、上記入力フレームの上記一方向における高空間周波数及び低空間周波数の一方のみを有するものである、上記ステップと、

上記所定ピクセル数の第2の出力フレームを生成するために上記入力フレームから上記第1出力フレームを減算するステップであって、上記第2出力フレームは、上記入力フレームの上記一方向における高空間周波数及び低空間周波数の他方を有するものである、上記ステップと、

上記所定ピクセル数の第3及び第4の出力フレームを夫々生成するために上記第1及び第2出力フレームを夫々上記一方向に垂直な方向においてフィルタリングするステップであって、上記第3及び第4出力フレームは、上記入力フレームの上記垂直方向における高空間周波数及び低空間周波数の一方のみを有するものである、上記ステップと、

上記所定ピクセル数の第5及び第6の出力フレームを生成するために上記第1及び第2出力フレームから上記第3及び第4出力フレームを夫々減算するステップであって、上記第5及び第6出力フレームは、上記入力フレームの上記垂直な方向における高空間周波数及び低空間周波数の他方を有するものである、上記ステップとを含む入力画像処理方法。

【請求項2】 上記一方向及び垂直方向における低空間周波数をもつ出力フレームを次の入力フレームとして用い、且つより低いカットオフ周波数をもつフィルタを用いて、請求項1の方法を反復するステップを含む入力画像処理方法。

【請求項3】 上記フィルタリングは、 n を正の整数とすると、上記入力フレームのナイキスト周波数の 2^{-n} 倍のカットオフ周波数を有する請求項1又は2の入力画像処理方法。

【請求項4】 上記フィルタリングは、ローパスフィルタリングである請求項1、2又は3の入力画像処理方法。

【請求項5】 更に、上記出力フレームを選択的に処理及び（又は）フィルタリングするステップと、

処理及び（又は）フィルタリングされた出力フレームを合算することにより、処理及び（又は）フィルタリングされた入力フレームを再構成するステップとを含む請求

項1～4のいずれか1項の入力画像処理方法。

【請求項6】 所定ピクセル数の入力フレームを複数の出力フレームに変換して入力画像を処理する装置であって、該複数の出力フレームの各空間周波数スペクトルは、上記入力フレームの空間周波数スペクトルの所定周波数帯域夫々の空間周波数スペクトルであり、

上記所定ピクセル数の第1の出力フレームを生成するために上記入力フレームを一方向においてフィルタリングする手段であって、上記第1出力フレームは、上記入力フレームの上記一方向における高空間周波数及び低空間周波数の一方のみを有するものである、上記手段と、

上記所定ピクセル数の第2の出力フレームを生成するために上記第1出力フレームを上記入力フレームより減算する手段であって、上記第2出力フレームは、上記入力フレームの上記一方向における高空間周波数及び低空間周波数の他方を有するものである、上記手段と、

上記所定ピクセル数の第3及び第4の出力フレームを夫々生成するために上記第1及び第2出力フレームを夫々上記一方向に垂直な方向においてフィルタリングする手段であって、上記第3及び第4出力フレームは、上記入力フレームの上記垂直方向における高空間周波数及び低空間周波数の一方のみを有するものである、上記手段と、

上記所定ピクセル数の第5及び第6の出力フレームを生成するために上記第3及び第4出力フレームを上記第1及び第2出力フレームより減算する手段であって、上記第5及び第6出力フレームは夫々、上記入力フレームの上記垂直方向における高空間周波数及び低空間周波数の他方を有するものである、上記手段とを具えた入力画像処理装置。

【請求項7】 更に、上記一方向及び垂直方向における低空間周波数をもつ出力フレームを、より低いカットオフ周波数でフィルタリングする手段をもつ装置の入力フレームとして供給する手段を有する請求項6の入力画像処理装置。

【請求項8】 上記フィルタリングする手段は、 n を正の整数とすると、上記入力フレームのナイキスト周波数の 2^{-n} 倍のカットオフ周波数を使用する請求項6又は7の入力画像処理装置。

【請求項9】 上記フィルタリングする手段はローパスフィルタを含む請求項6、7又は8のいずれか1項の入力画像処理装置。

【請求項10】 更に、出力フレームを選択的に処理及び（又は）フィルタリングする手段と、

処理及び（又は）フィルタリングされた出力フレームを合算することにより、処理及び（又は）フィルタリングされた入力フレームを再構成する手段とを含む請求項6～9のいずれか1項の入力画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、入力画像を周波数帯域が異なる複数の画像に分割する方法及び装置に関するものである。もっと詳しくいえば、本発明は、画像データの入力フレームを画像データの複数の出力フレームに、該複数の各出力フレームの空間周波数スペクトルが、入力フレームの空間周波数スペクトルの所定周波数帯域夫々の空間周波数スペクトルであるように変換する方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】種々の処理及び送信技術において、入力画像を、各々が原画像の空間周波数スペクトルの一部分を表す幾つかの成分画像に分割することは、有益である。即ち、入力画像を、各々が所定の帯域幅のみのデータを含む一定数の成分画像に変換し、成分画像の1以上を処理し、すべての成分画像と一緒に合算して画像を再構成することにより、入力画像をその種々の帯域幅の各々において選択的に処理することができる。

【0003】人間の眼は、周波数スペクトルに対して対数的応答を示すと信じられているので、帯域幅の対数的アレイを使用することが考えられる。添付図面の図1は、このように分割された入力フレームを示す。

【0004】図1に示す如く、データの入力フレームは、異なる空間周波数の領域に対数的に分割された出力フレームに変換される。この対数的分割において、「DC帯域」（これは、ゼロ周波数から始まる帯域である。）は、水平及び垂直の両方向における原始（ソース）帯域幅の約1/8の帯域幅をもつので、これらの各方向において原始入力フレームで用いるピクセル数の1/8を使用する。1～9の番号を付けた帯域はAC成分であって、そのうち帯域1、4及び7は主として垂直線構造を含み、帯域2、5及び8は主として水平線構造を含み、帯域3、6及び9は主として対角線構造を含む。

【0005】実際には、図1のように画像が分割された場合、ピクセル数の1/64しか用いない「DC帯域」領域では、画像の簡素化されたものが示されるであろう。AC帯域領域は、もっと多くのピクセル（原始入力画像のピクセル数の1/16及び1/4）を用いる付加的細目を別々に示すであろう。「DC帯域」にAC帯域のより高い周波数情報を加えることにより、付加的な細目が簡素化された映像に加えられ、最後に帯域全部が一緒に加えられて入力画像がすっかり回復される。

【0006】図2は、入力信号を高及び低の周波数成分に分割したあと、それらの成分を再結合して入力信号を再生する装置を示す。この処理では、直角ミラーフィルタ(QMF)列として知られ、入力信号の完全な複製を生じる出力信号を発生しうる特性をもつ特殊なフィルタ装置を使用する。この分割処理を入力画像に幾つかの段階にわたって適用し、入力画像を更に図1に示す如き周波数帯域に分割する。

【0007】図2に示すとおり、入力信号を同時にローパスフィルタ(LPF)2及びハイパスフィルタ(HPF)4に通したあと、ピクセル値を1つおきに除いてデシメート(間引き)する。例えば、入力フレームを2つの半部に分割し、各半部が水平ピクセル数の半分をもち、一方の半部が入力フレームの周波数スペクトルの低い方の半分をもち、他方の半部が高い方の半分をもつようにすることができる。

【0008】再構成時、デシメートされた信号を補間

(8)するため、まずゼロ値をデシメートされたデータの間挿入し、そのデータをLPF10及びHPF12に通し、上記の間挿されたデータを再構成する。即ち、フィルタリングされた2つの信号を加算(14)して原入力フレームを再構成する。

【0009】図3は、図2の処理の各段階における周波数スペクトルを示す。図示の如く、デシメーション処理で望ましくない幾つかのエイリアス周波数を生じ、補間処理でこれらのエイリアス周波数が反映される。しかし、上記フィルタ列がQMF列として適正に設計されていると、次のローパス及びハイパスのフィルタリング及びその後の加算によって不所望のエイリアス周波数が相殺され、原入力画像が再生される。

【0010】運悪く図2及び3のデシメートされた信号の一方が何かの理由で更にフィルタリングされると、低及び高の周波数帯域のエイリアス雑音の対称性が失われ、最終の再結合された信号に非対称歪みが発生する。この非対称の問題は、デシメーション用のフィルタが線形位相のものであるので、サブサンプリング処理の中で起きる。

【0011】図4は、入力方形波から、すべてサブサンプリング位相で実施するためにサンプル・デシメーション構造と合っていないサンプリング・ピッチで、3段階1次元ウェーブレット変換によって作られた信号を示す。上記フィルタ列は、図2に示したタイプの一連のQMFフィルタ列より成る。よって、これらの図は、奇数タップ及び偶数タップのデシメーション・フィルタに対し夫々8つの異なるエッジ面を確保するピッチをもつ方形波を示す。

【0012】図4のa及びbは共に、デシメートされた波形のエッジが非対称的な形の部分をもつことを示す。これらのAC成分周波数が利得の変化又は非線形処理を受けると、その影響が再構成された信号の中に非対称的な結果となって戻って来る。偶数タップのフィルタは、デシメーション及び再構成段階でサンプリング・オフセットはないが、それでもやはり図4のbに示す如きエッジの歪みを示す。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】したがって、本発明の課題は、入力フレームを種々異なる空間周波数帯域幅に分割する際、画像の中に非対称歪みをもたらしことなく

出力フレームを再結合できるようにすることである。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は、所定ピクセル数の入力フレームを複数の出力フレームに変換して入力画像を処理する方法を提供する。上記複数の各出力フレームの空間周波数スペクトルは、入力フレームの空間周波数スペクトルの所定周波数帯域夫々の空間周波数スペクトルである。上記の方法は、入力フレームを一方においてフィルタリングして、上記所定ピクセル数の第1出力フレームを生成するステップであって、該第1出力フレームは、上記入力フレームの上記一方における高空間周波数及び低空間周波数の一方のみを有するものである、上記ステップと、上記第1出力フレームを上記入力フレームより減じて、上記所定ピクセル数の第2出力フレームを生成するステップであって、該第2出力フレームは、上記入力信号の上記一方における高空間周波数及び低空間周波数の他方を有するものである、上記ステップと、上記第1及び第2出力フレームを夫々上記一方に対して垂直な方向においてフィルタリングして、上記所定ピクセル数の第3及び第4出力フレームを夫々生成するステップであって、該第3及び第4出力フレームは夫々、上記垂直方向における上記入力フレームの高空間周波数及び低空間周波数の一方のみを有する、上記ステップと、上記第3及び第4出力フレームを夫々上記第1及び第2出力フレームより減じて、上記所定ピクセル数の第5及び第6出力フレームを生成するステップであって、該第5及び第6出力フレームは夫々、上記垂直方向における上記入力信号の高空間周波数及び低空間周波数の他方を有する、上記ステップとを含んでいる。

【0015】本発明はまた、所定数のピクセルの入力フレームを複数の出力フレームに変換して入力画像を処理する装置を提供する。上記複数の各出力フレームの空間周波数スペクトルは、入力フレームの空間周波数スペクトルの所定周波数帯域夫々の空間周波数スペクトルである。上記の装置は、入力フレームを一方においてフィルタリングして、上記所定ピクセル数の第1出力フレームを生成する手段であって、該第1出力フレームは、上記入力フレームの上記一方における高空間周波数及び低空間周波数の一方のみを有するものである、上記手段と、上記第1出力フレームを上記入力フレームより減じて、上記所定ピクセル数の第2出力フレームを生成する手段であって、該第2出力フレームは、上記入力信号の上記一方における高空間周波数及び低空間周波数の他方を有するものである、上記手段と、上記第1及び第2出力フレームを夫々上記一方に対して垂直な方向においてフィルタリングして、上記所定ピクセル数の第3及び第4出力フレームを夫々生成する手段であって、該第3及び第4出力フレームは夫々、上記垂直方向における上記入力フレームの高空間周波数及び低空間周波数の一方のみを有する、上記手段と、上記第3及び第4出力フ

フレームを夫々上記第1及び第2出力フレームより減じて、上記所定ピクセル数の第5及び第6出力フレームを生成する手段であって、該第5及び第6出力フレームは夫々、上記垂直方向における高空間周波数及び低空間周波数の他方を有する、上記手段とを具えている。

【0016】こうすると、最大解像度の各出力フレームを、処理から直接生じるもの以外のどんな歪みも生じることなく、フィルタリング処理することができる。また、フィルタリング及び減算のステップを、低い水平及び垂直周波数の両方をもつ出力フレームに対して反復し、一連の対数的に分割された出力フレームを生成する。これらを別々に処理して再結合する。減算素子に十分な数値的精度が維持され、信号処理が付加されなければ、分割されたフレーム全部を単に加算するだけで、原入力信号が完全に再構成されるであろう。

【0017】ここで、用語「フレーム」は、飛越しデータ・フィールド対より成るビデオ・フレームに限らず、単一のデータ・フィールド又はどんな他の2次元画像データ・アレイにも均しく適用される。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明を具体的に説明する。次の説明は、画像を対数的に決められた周波数帯域に分割する場合について述べるが、本発明は、周波数帯域が何か他の仕方で、例えば線形的に分割された画像を生成するのに使用することも可能である。

【0019】図5は、本発明を実施した装置20を示す。入力画像信号Iをローパスフィルタ24で水平方向においてフィルタリングして、信号L1を発生する。信号L1はそれから減算回路26により入力信号Iから減算され、実効的にハイパスフィルタリングされた信号H1を生じる。これらの信号を図6に模式的に示す。画像信号L1及びH1は、入力画像信号と同様に最大解像度の映像信号である。

【0020】次に、信号H1をフィルタ28により垂直方向においてローパスフィルタリングして信号HL1を発生し、これを減算回路30で信号H1より減算して信号HH1を生じる。同様に、信号L1をフィルタ32により垂直方向においてローパスフィルタリングして信号LL1を発生し、これを減算回路34で信号L1より減算して信号LH1を生じる。

【0021】図5の装置はまた遅延回路25を含み、これらは、フィルタ24、28及び32によって生じる遅延を補償し、フィルタリングされた信号が対応するフィルタリングされない信号から正確に減算されるようにするものである。

【0022】こうして、原始入力画像フレームより4つの別個の最大解像度のフレームを発生する。即ち、低周波数の水平及び垂直成分をもつLL1と、低周波数の水平成分及び高周波数の垂直成分をもつLH1と、高周波数の水平成分及び低周波数の垂直成分をもつHL1と、

高周波数の水平及び垂直成分をもつHH1とを発生する。

【0023】図5の装置は、2つの垂直ローパスフィルタ(L_v)とこれに関連する減算回路とを有しているが、各信号H1及びL1に対し、同じただ1つの垂直ローパスフィルタを交互に使用することもできる。また、処理を逆にして最初に垂直フィルタリングしてもよく、或いは、信号をハイパスフィルタリングして減算によりローパスフィルタリングされた信号を発生してもよい。信号を更に対数的に分割するため、低周波数の水平及び垂直成分をもつ信号L1を更に分割することも可能である。

【0024】図7は、入力画像フレームを図8に示す如き成分フレームに分割するため図5の装置をどのように反復するかを示す。ただし、図8は、図6と同様に、図示された各分割部分が原入力ビデオ信号と同数のピクセルを含むので、入力ビデオフレームの分割を模式的に示してある。

【0025】図7の場合、各装置20は異なるフィルタ特性を用いる。また、遅延回路21を用いて、全出力を同期させるようにするのがよい。

【0026】図9は、図7の3段階分割処理に使用する3つのフィルタ特性LPF-1、LPF-2及びLPF-3を示す。LPF-1は、ナイキスト周波数の半分の所に最高カットオフ周波数を有し、LPF-2は、ナイキスト周波数の1/4に等しいカットオフ周波数を有し、LPF-3は、ナイキスト周波数の1/8に等しいカットオフ周波数を有する。

【0027】各フィルタ特性は、水平及び垂直の両方向に用いられる。図示のとおり、LPF-3の相対的カットオフ・レートはLPF-2より遅く、LPF-2のそれはまたLPF-1より遅い。これは、フィルタLPF-3のタップ長を夫々低レベルに保持する必要から由来し、また、実験により低周波フィルタは眼に見える人工雑音を減らすためにフィルタのリップルを低レベルに保つ必要があることが示唆されたからである。これにより、フィルタのカットオフ周波数を低下させるに従ってフィルタのカットオフ・レートを遅くしている。

【0028】図7は、異なるフィルタ特性を用いる全く同じ装置20を示したが、同じ装置20を各段階で使用* 40

* し、装置が用いるフィルタ特性を変えるだけのシステムを提供できることは、明らかである。実のところ、図7は、本発明をソフトウェアで具体化する場合の概要を示すだけである。

【0029】一旦入力信号を上述のように分割し終わると、個々の成分信号の処理及びフィルタリングが可能となる。このようにすれば、再構成される入力信号を、或る周波数帯域では入力信号と同一とし、他の周波数帯域では必要に応じて修正することができる。

【0030】信号の精度が維持されるならば、明らかに、信号損失を生じることなく分割の過程を容易に逆行を行うことができる。

【0031】図8に示される10個のフィルタリングされた画像の場合、これらの画像を単に加算するだけで、原画像を完全に再構成することができる。原画像に戻す再構成に補間を要しないので、フィルタリングされた個々の画像の付加的処理によるどんな信号内容の変化も、直ちに影響を受ける領域/周波数より更に広がることはない。

【図面の簡単な説明】

【図1】入力画像を種々の周波数帯域を有する領域に分割した出力フレームを示す模式図である。

【図2】入力画像を2つの周波数帯域に分割し、入力画像を再構成する装置を示すブロック図である。

【図3】図2の装置の各種段階における周波数スペクトルを示す図である。

【図4】ウェーブレット変換によるデシメーション後の方形波の周波数成分を示す波形図である。

【図5】本発明を実施した装置を示すブロック図である。

【図6】図5の装置により行われる処理を示す模式図である。

【図7】本発明を実施した他の装置を示すブロック図である。

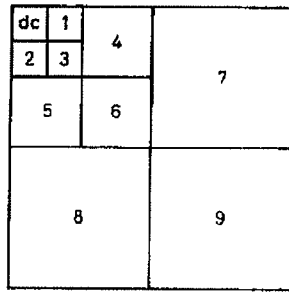
【図8】図7の装置の出力を示す模式図である。

【図9】図7の装置に用いて好適なフィルタ特性の例を示す図である。

【符号の説明】

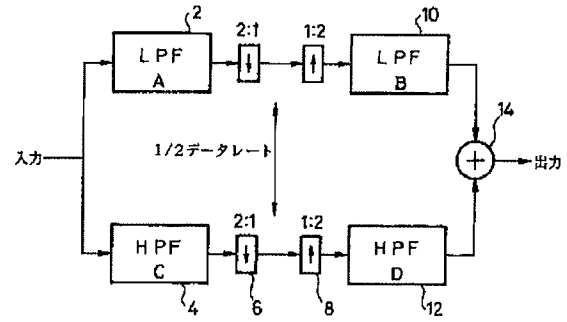
24, 28, 32 フィルタリング手段、26, 30, 34 減算手段

【図1】



入力映像を複数の周波数帯域に
分割した出力フレーム

【図2】



入力映像を2つの周波数帯域に分割し、
再構成する装置

【図3】

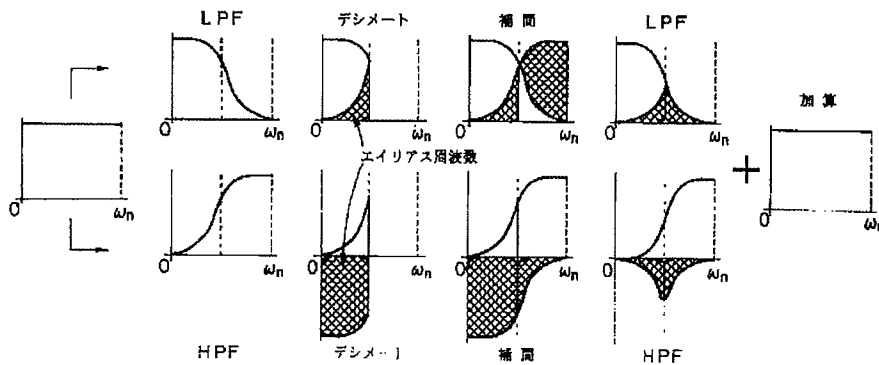
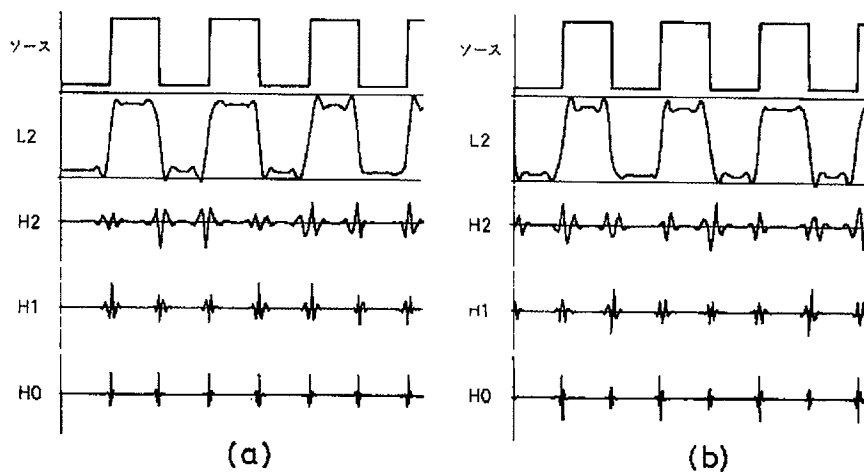


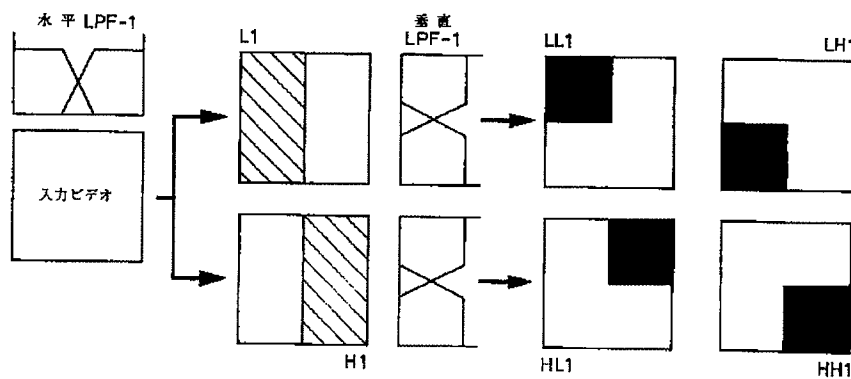
図2の処理の各段階における周波数スペクトル

【図4】

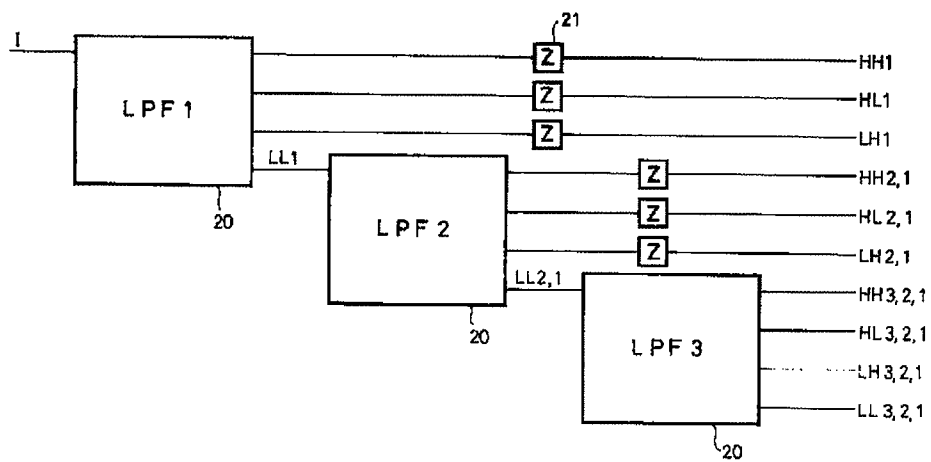


ウェーブレット変換によるデシメーション後の方形波の周波数成分

【図 6】



【図 7】



本発明を実施した他の装置

【図8】

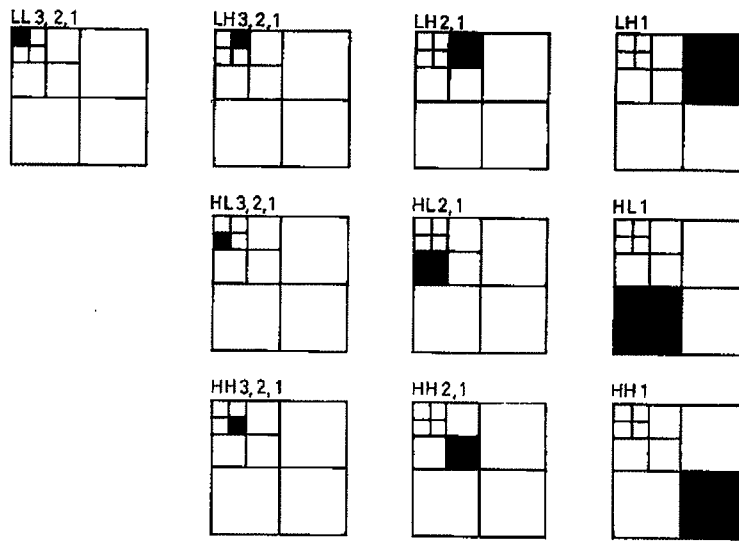


図7の装置の出力

【図9】

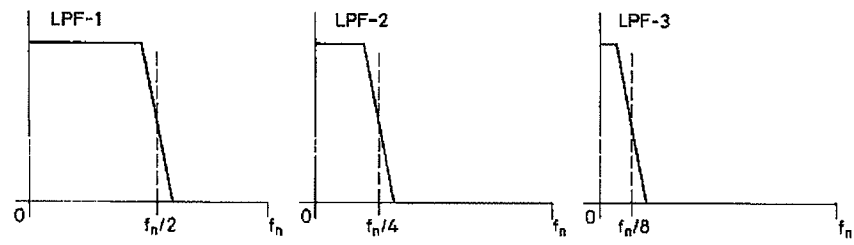


図7の装置に用いて好適なフィルタ特性

METHOD FOR EXPANDING CONVERSION CODED IMAGE

Publication number: JP2002152744

Publication date: 2002-05-24

Inventor: MATSUBARA AKIO

Applicant: RICOH KK

Classification:

- international: *H04N7/30; H03M7/30; H04N1/41; H04N7/30; H03M7/30; H04N1/41; (IPC1-7): H04N7/30; H04N1/41*

- **European:**

Application number: JP20000344391 20001110

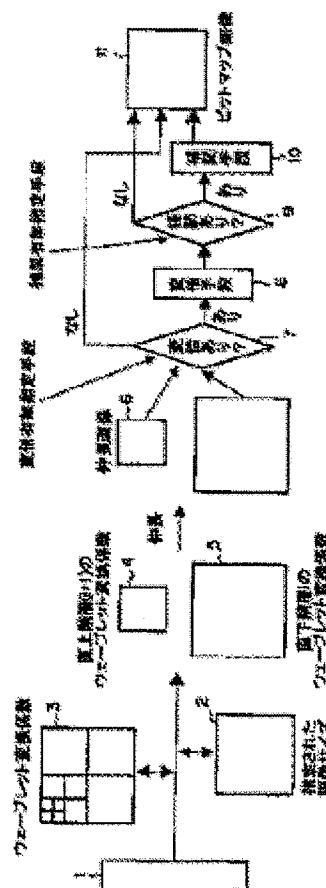
Priority number(s): JP20000344391 20001110

Report a data error here

Abstract of JP2002152744

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an expanded image with high image quality and high reliability with a simple configuration without applying magnification variation processing to the image after expansion processing or to generate an image size suitable for applications by applying the magnification processing to the image.

SOLUTION: A user uses an image size designation means 1 to designate an expanded image size 2 to an image (wavelet transform coefficient) having already been wavelet-transformed image. A hierarchical wavelet transform coefficient 3 is referenced from the designated image size 2 and a hierarchical number (i) is obtained to satisfy a directly upper layer (i+1) closest or equal to a designated expanded image size in terms of an inner size and a directly lower layer (i) closest to the designated expanded image size greater than the expanded image size or equal thereto. The hierarchical inverse wavelet transform is applied to the image from the highest layer to the layer (i+1) or to the layer (i) to obtain an expanded image 6. Furthermore, the magnification variation processing to magnify the expanded image 6 to the image size designated by the user is conducted to obtain a bit map image 11.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide